

Partial English Translation of  
Japanese Utility Model Publication No. 6-79199

Date of Publication: November 4, 1994

Date of Application: April 22, 1993

Applicant: SANYO Electric Co., Ltd.

1.

ABSTRACT

[Object] To mount electronic components onto a printed circuit board reliably in spite of the variations in the thickness of the components and in suction nozzles.

[Construction] By detecting a lower level of an electronic component (2) sucked by a suction nozzle (7) with a component level detecting device (15), a CPU (28) activates a motor (20) so that the suction nozzle descends with a travel of adding a pushing distance to the lower level which is a distance between a printed circuit board (3) and the suction nozzle, and then the electronic component is mounted onto the printed circuit board.

2.

[0007]

[Embodiment]

An embodiment of the Device of this Utility Model will be described in detail with reference to the drawings.

In Fig. 1, (1) shows an automatic electronic component mounter for mounting a chip electronic component (2) onto a printed circuit board (3). (4) and (5) show a couple of conveyers for transferring the printed circuit board (3).

[0008]

(6) shows a suction head having a suction nozzle (7) and is moved in X,Y-directions by a suction head driving part (not shown). Namely, the suction head can be moved in X-directions along an X-axis direction guider (8) by an X-direction driving source (not shown) and the X-axis direction guider (8) can be

moved along Y-axis direction guiders (9) and (10) by a Y-direction driving source (not shown).

[0009]

(12) shows a tape feeder unit for dispensing a tape (13) every one pitch in which the electronic components (2) are sealed-in and stored uniformly.

The suction nozzle (7) picks up the electronic component (2) from the tape and then mounts the electronic component onto the printed circuit board (3).

(15) shows a component level detecting device for detecting a lower level of the component (2) picked up and sucked by the suction nozzle (7).

[0010]

The suction nozzle (7) can be moved up and down with respect to the suction head (6) in order to suck and mount the electronic component (2). An up-and-down movement device (16) provided with the suction head (6) will be mentioned on the basis of Fig. 3.

The suction nozzle (7) is installed to a nozzle attachment member (17). The nozzle attachment member (17) is engaged with a screw shaft (19) through a nut (18) and can be moved up and down along a guide member (24) by the rotation of the screw shaft (19) which is driven through a drive pulley (21), a belt (22) and a driven pulley (23) by an up-and-down motor (20). Consequently, the suction nozzle (7) can be moved up and down.

[0011]

The suction nozzle (7) is installed to the nozzle attachment member (17) with a spring (not shown) so that the suction nozzle can be moved upwardly with applying an appropriate pressure to the component (2) even when the nozzle attachment member (17) further moves downward after the component (2) comes into contact with the printed circuit board (3) by the action of the motor (20).

The component level detecting device (15) will be mentioned on the basis of Fig. 2.

[0012]

The device (15) is secured to a base (11) of the automatic electronic component mounter (1). (25) shows a light emitting part for irradiating a light beam horizontally with respect to the component (2) sucked by the suction nozzle (7). The light beam irradiated by the light emitting part (25) is parallel and has a predetermined width in a height direction. (26) shows a line-sensor opposed to the light emitting part (25) and can receive the light beam irradiated by the light emitting part (25). Therefore, as shown in Fig. 2, the lower level of the component (2) with respect to the base (11), that is, the printed circuit board (3) can be detected when the line-sensor receives part of the light beam which passes through without being shielded by the component (2) and suction nozzle (7).

[0013]

Next, a control block diagram in Fig. 4 will be mentioned.

(28) shows a CPU and controls several operations for mounting the components according to a program stored in a ROM (30) on the basis of information supplied from the component level detecting device (15), data stored in a RAM (29), and the like.

As shown in Fig. 5, the RAM (29) stores NC data which has mounting position data (X-coordinates, Y-coordinates, and  $\theta$ -angle) for mounting the components onto the circuit board (3) and type data of the components to be mounted in each step number indicating a mounting order of the components (2). Further, the RAM (29) also stores pushing distances "D" used for applying appropriate pushing force by the spring (not shown) to the component (2) when the nozzle attachment member (17) further moves downward after the component (2) sucked by the suction nozzle (7) comes into contact with the printed circuit board (3).

[0014]

The suction nozzle (7) is installed to the nozzle attachment member (17) so as to be changeable because there are various types of the suction nozzle (7) corresponding to kinds of the component. On the other hand, lower levels of the various

suction nozzles are set constant height with respect to the base (11) in spite of various types of the suction nozzle (7), and a height of an upper surface of the printed circuit board (7) is set constant. Actually, as the position of the nozzle (7) is set constant just from the point of view of design, the lower level of the suction nozzle (7) varies with respect to the designed value by the variations in the nozzle (7) itself and the variations in installation of the nozzle (7) when the nozzle (7) is changed. Further, the components also have variations in the thickness thereof. In this embodiment, the height value is set zero at a level of the upper surface of the printed circuit board (3) as a reference value and is set with "+" value on the upper side of the board (3).

[0015]

Although the suction nozzle (7) is moved upwards by the action of the motor (20) after sucking the component (2), the motor (20) does not work until the suction head (6) arrives at a component mounting position, as a result the height of the nozzle (7), that is, the lower level of the component (2) is kept constantly as shown in Fig. 3.

(31) shows an interface which connects the component level detecting device (15) to the CPU (28) and connects the motor (20) to the CPU (28) through a driving circuit (32).

[0016]

Based on the above mentioned construction, operation of the automatic electronic component munter will be explained below.

Firstly, according to the NC data shown in Fig. 5, the suction head (6) is moved in X,Y-directions and picks up a component (2) of "R1" indicated in the type data of component at the step number "1" from the tape feeder unit (12). At that time, the suction nozzle (7) is moved downwardly by the action of the motor (20) and picks up the component (2) from the tape (13).

[0017]

Next, the suction head (6) is moved in X,Y-directions

until it arrives at the location of the component level detecting device (15) and stops moving at the position where the light beam of the light emitting part (25) is shielded as shown in Fig. 2. The light beam passing through without being shielded by the component (2) and suction nozzle (7) is received by the line-sensor (26), and the top position of the light beam is detected as the lower level of the component (2). The CPU (28) comprehends the lower level as "L1" corresponding to a level from the board (3).

[0018]

Next, the suction head (6) is moved, and then the suction nozzle (7) stops at the mounting position of the printed circuit board (3) indicated in the NC data. The positional relation at that time between the board (3) and the component (2) sucked by the nozzle (7) is shown in Fig. 3.

Next, the CPU (28) calculates a value of "L1+D" obtained by adding the pushing distance "D" stored in the RAM (29) to the lower level "L1" of the component and then activates the motor (20) so as to move the suction nozzle (7) downwardly by a stroke of the calculated value. As a result, the suction nozzle (7) moves downwardly, and the bottom of the component (2) comes into contact with the circuit board (3) at the position where the suction nozzle comes down by "L1". Further, when the nozzle attachment member (18) comes down by "D", the pushing force by the spring (not shown) is applied to the component (2). Consequently, the component (2) is mounted properly.

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開実用新案公報(U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-79199

(43)公開日 平成6年(1994)11月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 K 13/04

A 8509-4E

B 2 3 P 21/00

3 0 5 B 7181-3C

H 0 5 K 13/08

B 8315-4E

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 3 頁)

(21)出願番号

実願平5-21075

(22)出願日

平成5年(1993)4月22日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)考案者 福島 秀明

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋

電機株式会社内

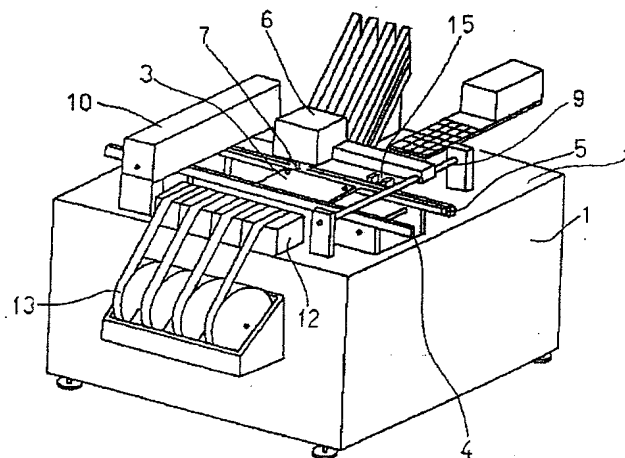
(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54)【考案の名称】 電子部品自動装着装置

(57)【要約】

【目的】 部品厚及び吸着ノズルのばらつきによらず確実に電子部品をプリント基板に装着する。

【構成】 吸着ノズル(7)が吸着した電子部品(2)の下端レベルを部品レベル検出装置(15)が検出すると、CPU(28)はプリント基板(3)からの距離である該下端レベルに押し込み量を加算したストロークを吸着ノズル(7)が下降するようモータ(20)を回動させ部品(2)のプリント基板(3)への装着を行う。



1

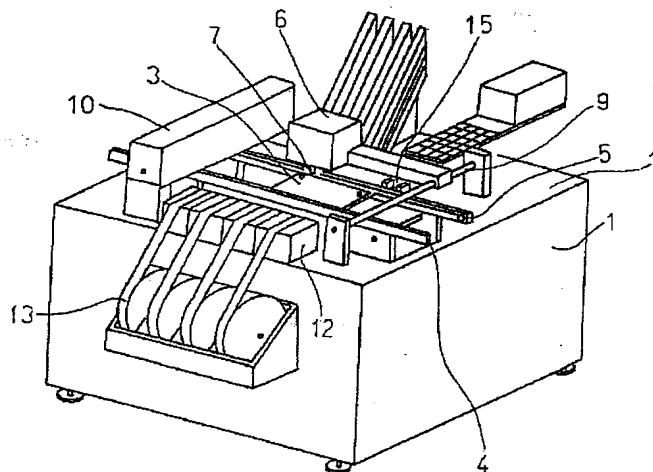
## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 部品供給装置の供給するチップ状電子部品を吸着ノズルが取り出してプリント基板の所定位置に上下動駆動装置の駆動により該ノズルが下降して装着する電子部品自動装着装置において、吸着ノズルに取り出された前記部品の下端レベルを検出する検出手段と、該検出手段の検出した下端レベルに基づきプリント基板に前記部品を装着するため前記駆動装置による前記ノズルの下降ストロークを制御する制御手段を設けたことを特徴とする電子部品自動装着装置。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本考案の電子部品自動装着装置の斜視図である。

【図1】



2

\* 【図2】 部品レベル検出装置の側面図である。

【図3】 ノズル上下動装置の側面図である。

【図4】 本考案の制御ブロック図である。

【図5】 NCデータを示す図である。

## 【符号の説明】

(2) チップ上電子部品

(3) プリント基板

(7) 吸着ノズル

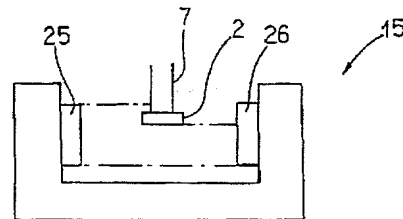
(15) 部品レベル検出装置 (検出手段)

10 (16) ノズル上下動装置 (上下動駆動装置)

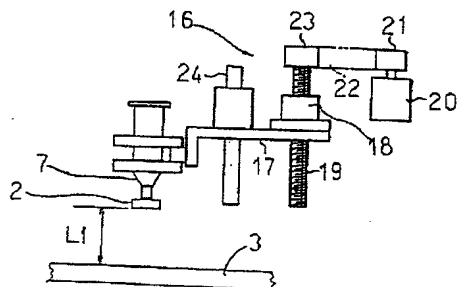
(20) 上下動モータ (上下動駆動装置)

(28) CPU (制御手段)

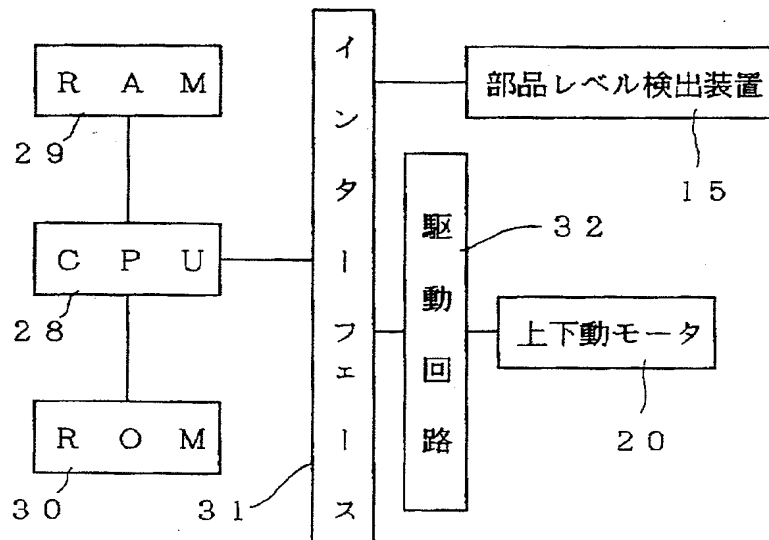
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

ステップ番号	X座標	Y座標	$\theta$ 角度	部品品種	C
1	X1	Y1	$\theta 1$	R1	
2	X2	Y2	$\theta 2$	R1	
3	X3	Y3	$\theta 3$	R2	
N	XN	YN	$\theta N$	N	E



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、部品供給装置の供給するチップ状電子部品を吸着ノズルが取り出してプリント基板の所定位置に上下動駆動装置の駆動により該ノズルが下降して装着する電子部品自動装着装置に関する。

**【0002】****【従来技術】**

此種、電子部品自動装着装置では特開平 4-94598 号公報に吸着ノズルに吸着された電子部品がプリント基板に装着される技術が開示されている。

**【0003】****【考案が解決しようとする課題】**

しかし前記従来技術では、部品厚やノズルの下端の位置のばらつきによっては吸着ノズルの下降ストロークを公称の部品厚に合わせて一定である場合にはバネ等で吸収しても下降しすぎてしまい部品が破損したり、下降ストロークが足りない場合には装着できない等の問題点があり、特に部品が小型化した場合に顕著であった。

**【0004】**

そこで本考案は、部品厚及び吸着ノズルのばらつきによらず確実に電子部品をプリント基板に装着することを目的とする。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

そのため、本考案は部品供給装置の供給するチップ状電子部品を吸着ノズルが取り出してプリント基板の所定位置に上下動駆動装置の駆動により該ノズルが下降して装着する電子部品自動装着装置において、吸着ノズルに取り出された前記部品の下端レベルを検出する検出手段と、該検出手段の検出した下端レベルに基づきプリント基板に前記部品を装着するため前記駆動装置による前記ノズルの下降ストロークを制御する制御手段を設けたものである。

**【0006】**

**【作用】**

以上の構成から、制御手段は、検出手段に検出された吸着ノズルの下端レベルに基づきプリント基板にチップ部品を装着するため上下動駆動装置による前記ノズルの下降ストロークを制御する。

**【0007】****【実施例】**

以下、本考案の実施例について図面にに基づき詳述する。

図1において、(1)はチップ状電子部品(2)をプリント基板(3)に装着する電子部品自動装着装置である。

(4)(5)は前記基板(3)を搬送させるための一対のコンベアである。

**【0008】**

(6)は吸着ノズル(7)を有する吸着ヘッド部であり図示しない吸着ヘッド部駆動部の駆動によりXY方向に移動される。即ち、X軸方向ガイド体(8)に沿って図示しないX方向駆動源によりX方向に移動可能であり、また前記ガイド体(8)は図示しないY方向駆動源によりY軸方向ガイド体(9)(10)に沿って移動可能である。

**【0009】**

(12)はテープ(13)に等間隔に封入して収納された電子部品(2)を1ピッチずつ送るテープフィーダユニットである。

前記吸着ノズル(7)は該部品(2)を取出し前記プリント基板(3)に装着するものである。

(15)は吸着ノズル(7)に取り出され吸着された部品(2)の下端の高さレベルを検出するための部品レベル検出装置である。

**【0010】**

吸着ノズル(7)は吸着ヘッド部(6)に対して部品(2)の吸着及び装着のため上下動可能であるが、吸着ヘッド部(6)に設けられたノズル上下動装置(16)について、図3に基づいて説明する。

吸着ノズル(7)はノズル取り付け体(17)に取り付けられ、該取り付け体(17)はナット部(18)を介してネジ軸(19)に嵌合し、上下動モータ(

20)の駆動により駆動プーリ(21)、ベルト(22)及び従動プーリ(23)を介して該ネジ軸(19)が回転することによりガイド(24)に沿って上下動可能になされており、その結果吸着ノズル(7)が上下動可能になされている。

#### 【0011】

吸着ノズル(7)は、モータ(20)の回転により下降して部品(2)が基板(3)に当接してからさらに取り付け体(17)が下降しても上方に逃げかつ適度な押し付け力を部品(2)に与えられるように図示しないバネを介して取り付け体(17)に取り付けられている。

部品検出装置(15)について図2に基づいて説明する。

#### 【0012】

該装置(15)は電子部品自動装着装置(1)の基台(11)に固定して設けられており、(25)は吸着ノズル(7)に吸着された部品(2)に対して水平に光線を照射する発光部である。発光部(25)の照射する光線は平行であり、高さ方向に所定の幅を有している。(26)は発光部(25)に対向して設けられたラインセンサであり。発光部(25)の照射する光線を受光する。従って、図2のように部品(2)及び吸着ノズル(7)に遮光されずに通過した部分の光線をラインセンサ(26)が受光することにより基台(11)即ちプリント基板(3)に対する部品(2)の下端の高さレベルが検出される。

#### 【0013】

次に、図4の制御ブロック図について説明する。

(28)はCPUであり、部品レベル検出装置(15)よりの情報及びRAM(29)に記憶されているデータ等に基づき、ROM(30)に記憶されたプログラムに従って部品装着に係る種々の動作を制御する。

RAM(29)には図5に示されるような部品(2)の装着順序を示すステップ番号毎に基板(3)への装着位置データ(X座標、Y座標、 $\theta$ 角度)及び装着すべき部品品種を格納するNCデータが記憶されている。また、RAM(29)は吸着ノズル(7)の吸着する部品(2)が基板(3)に当接した後さらに取り付け体(17)が下降することにより図示しないバネの付勢力により適正な押圧

力が部品（２）に加わるようにするための押し込み量「D」が格納されている。

#### 【0014】

吸着ノズル（７）には吸着する部品品種に応じて種々の種類があり、ノズル取り付け体（１７）に対して交換可能に取り付けられているが、その下端レベルはノズルの種類によらず基台（１１）に対して一定となされ、また、プリント基板（７）の上面の高さも一定になされている。但し、設計上ノズル（７）の位置を一定にしているのみであり、ノズル（７）が変更されるとノズル（７）毎のばらつき及び取り付けのばらつきにより実際にはその下端レベルは設計値よりばらつくことになり、また部品（２）毎にも厚さのばらつきがある。本実施例では高さレベルの値はプリント基板（３）の上面のレベルを基準即ち「０」として上方を「＋」として算出される。

#### 【0015】

また、部品（２）を吸着した後吸着ノズル（７）はモータ（２０）の回転により上昇するが部品装着位置までヘッド部（６）が移動する間はモータ（２０）は回転されずノズル（７）の高さレベル即ち部品（２）の下端レベルは図３の状態で一定になされている。

（３１）はインターフェースであり、部品レベル検出装置（１５）をCPU（２８）に接続していると共に、駆動回路（３２）を介してモータ（２０）をCPU（２８）に接続している。

#### 【0016】

以上の構成により以下動作について説明する。

先ず、図５のNCデータに従って、吸着ヘッド部（６）がXY方向に移動しステップ番号「１」の部品品種「R１」の部品（２）をテープフィーダユニット（１２）から取り出す。このときモータ（２０）が回転して吸着ノズル（７）が下降してテープ（１３）より部品（２）を取り出す。

#### 【0017】

次に、吸着ヘッド部（６）がXY方向に移動して部品レベル検出装置（１５）の位置に達し、図２に示されるように発光部（２５）の光を遮光する位置で停止する。部品（２）及び吸着ノズル（７）に遮光されない光はラインセンサ（２６

）に受光され、その光の一番上の位置が部品（２）の下端レベルとして検出される。該レベルはCPU（２８）により基板（３）からのレベルとして「L１」であることが把握されるものとする。

#### 【００１８】

次に、吸着ヘッド部（６）が移動して吸着ノズル（７）がNCデータに示されるプリント基板（３）の装着位置に停止する。このときには基板（３）とノズル（７）に吸着された部品（２）の位置関係は図３に示される。

次に、CPU（２８）は検出された部品下端のレベル「L１」にRAM（２９）に記憶されている押し込み量「D」を加えた「L１＋D」を算出し、該即ストローク吸着ノズル（７）が下降するようモータ（２０）を回動させる。従って、吸着ノズル（７）は下降し「L１」下降した位置で部品（２）の下端が基板（３）に当接し、さらに「D」ノズル取り付け体（１８）が下降することにより図示しないバネによる押し込み力が部品（２）に作用して適正に部品（２）の装着が行われる。

#### 【００１９】

次に、吸着ノズル（７）はモータ（２０）の回動により上昇しステップ番号「２」の部品を取り出す動作を行う。

前述と同様にして部品の取出しが行われ、検出装置（１５）による部品下端レベルが検出されレベル「L２」である場合にはプリント基板（３）の指定位置にきて「L２＋D」下降するようモータ（２０）が回動され前述と同じ距離「D」を押し込む適正な押し込み力で押し込まれて部品装着が行われる。

#### 【００２０】

次に、ステップ番号「３」の部品装着が同様に行われるが、部品種が変わって部品厚がデータ上も変更になっても実際の部品下端レベルが検出され、同じ押し込み量「D」押し込まれて部品（２）の装着が行われる。

このように、部品厚のデータを用いずともあるいは吸着ノズル（７）の下端のレベルのデータを用いずとも、さらには部品種の変更あるいは部品（２）の厚さや吸着ノズル（７）の下端のレベルにばらつきがあっても常に実際に検出された部品下端レベルに基づいて適正な押し込み量による確実な部品装着が行われる。

**【0021】**

尚、本実施例は吸着ノズル（7）はXY移動する吸着ヘッド部（6）に上下動可能に取り付けられる構造であったが、吸着ヘッドが間欠回転するロータリーテーブルの周縁に複数個設けられており、所定の停止ステーションにてヘッド自体あるいはノズルの下降により部品を吸着してロータリーテーブルの他の停止位置にてXY移動するXYテーブルの上に載置されたプリント基板の所定位置に吸着ノズルがヘッドあるいは自身の下降により下降して部品を装着する装置においても、部品を吸着してから装着するまでの吸着ノズルの移動経路に本実施例のような部品レベル検出装置を設けて、部品の下端レベルを検出して該レベルに基づいて吸着ノズルの部品装着時のストロークを制御することができ、このような装置にあつては各ヘッド部あるいは吸着ノズル毎にノズル下端レベルのばらつきがあつても対応ができる。

**【0022】**

また、本実施例では高さレベルはプリント基板（3）の上面を基準としたので部品下端レベルがそのまま押し込み量を考えない場合のノズルの下降ストロークとなったが、例えば吸着ノズルが上昇して停止した原点位置での吸着ノズルの設計上の下端レベルを基準としてもよいし基台（11）の上面レベル等を基準としてもよい。

**【0023】**

さらに、基板（3）の上面レベルが本実施例と異なり変更される場合であればこの基板上面のレベル変化も加えてノズルの下降ストロークを算出すればよい。

**【0024】****【考案の効果】**

以上、本考案によれば部品下端のレベルを検出して吸着ノズルの下降ストロークを制御するので部品厚あるいは吸着ノズルのばらつきによらず確実に電子部品をプリント基板に装着することができる。